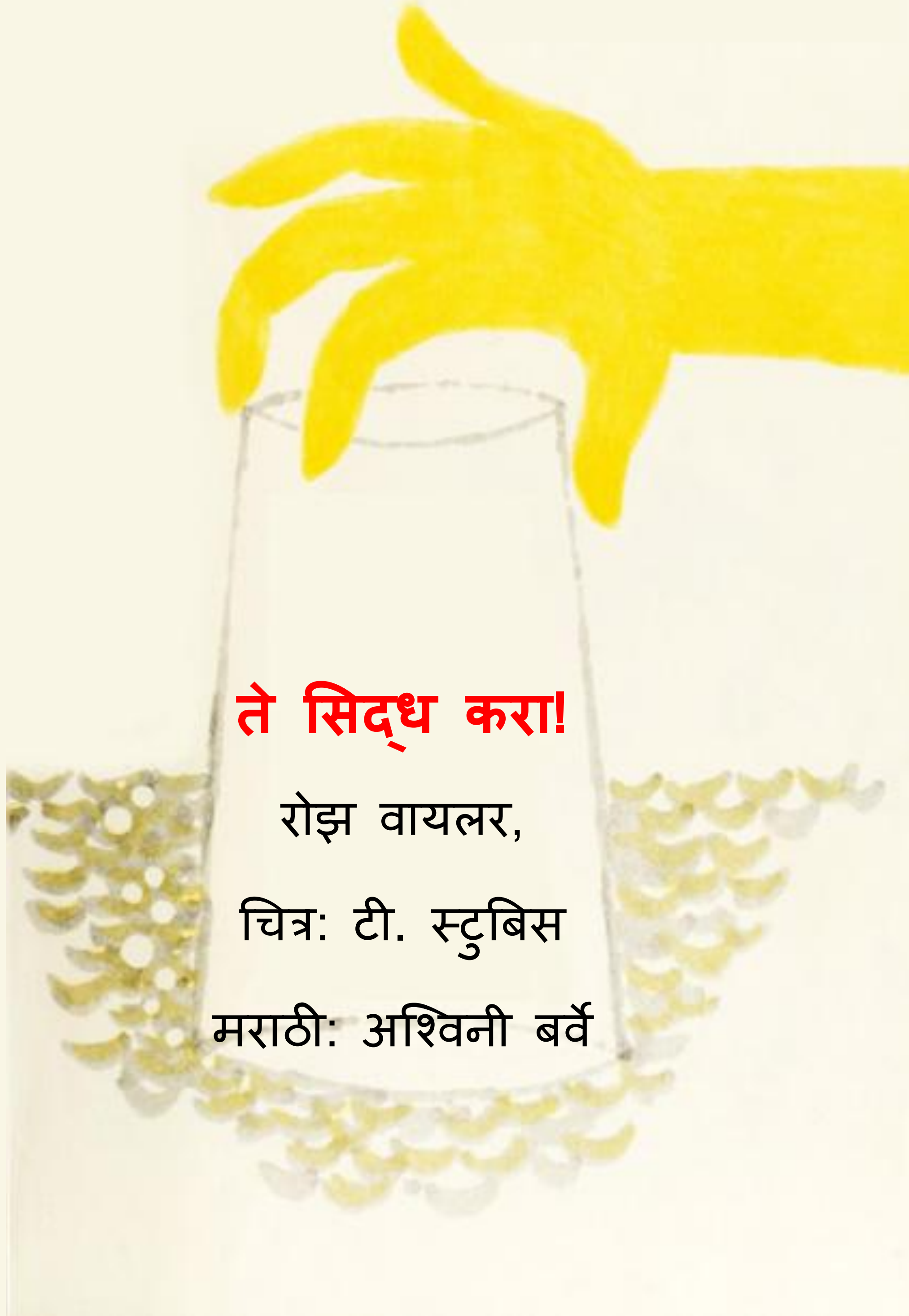


ते सिद्ध करा!

रोझ वायलर, चित्र: टी. स्टुबिस

मराठी: अश्विनी बर्वे



ते सिद्ध करा!

रोझ वायलर,

चित्र: टी. स्टुबिस

मराठी: अश्विनी बर्वे



वापरा

पाण्यासोबत

वाऱ्यासोबत

आवाजासह

चुंबकांसह

जेव्हा एखादी गोष्ट सत्य असते,

तेव्हा तुम्ही ती सिद्‌ध करू शकता.

तुम्हाला माहित आहे का?

पाणी कधीकधी आटून जाते, पण का?

हवा आत ओढली जाऊ शकते, पण का?

तुम्ही तुमच्या दातांनी ऐकू शकता, पण का?

चुंबक तुमच्या बोटातून

एखादी वस्तू बाहेर काढू शकतो, का?

या गोष्टी खऱ्या आहेत.

ते वापरून पहा! प्रयोग करा!

हे पुस्तक तुम्हाला ते कसे वापरायचे हे दाखवेल.

पाण्यासोबतचे प्रयोग

थेंब गोल का असतात?

तुम्हाला गरज आहे:

मेणकागदासह

साबणाची वडी

ड्रॉपर

पाणी



ड्रॉपरमध्ये पाणी भरा.

मेणकागदावर पाण्याचे काही थेंब टाका.

बघा ते किती गोल आहेत!

थेंबाचा बाहेरील भाग त्वचेसारखा असतो.

तो थेंब धरून ठेवतो.

आता साबणाचा एक छोटा तुकडा घ्या.

त्याचा शेवट ओला करा.

साबणाला पाण्याचा एक थेंब लावा.

त्यामुळे पाण्याचा बुडबुडा फुटेल.

आणि तो थेंब पसरेल.



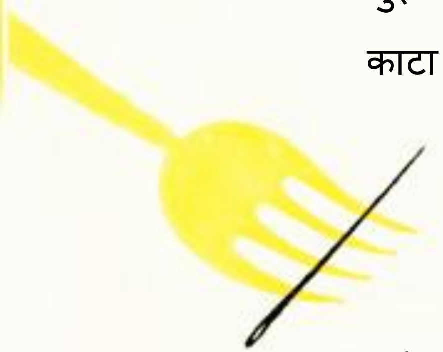
सुई तरंगवा

एका भांड्यात पाणी भरा.

सुई आणि काटा घ्या.

सुई काट्यावर ठेवा.

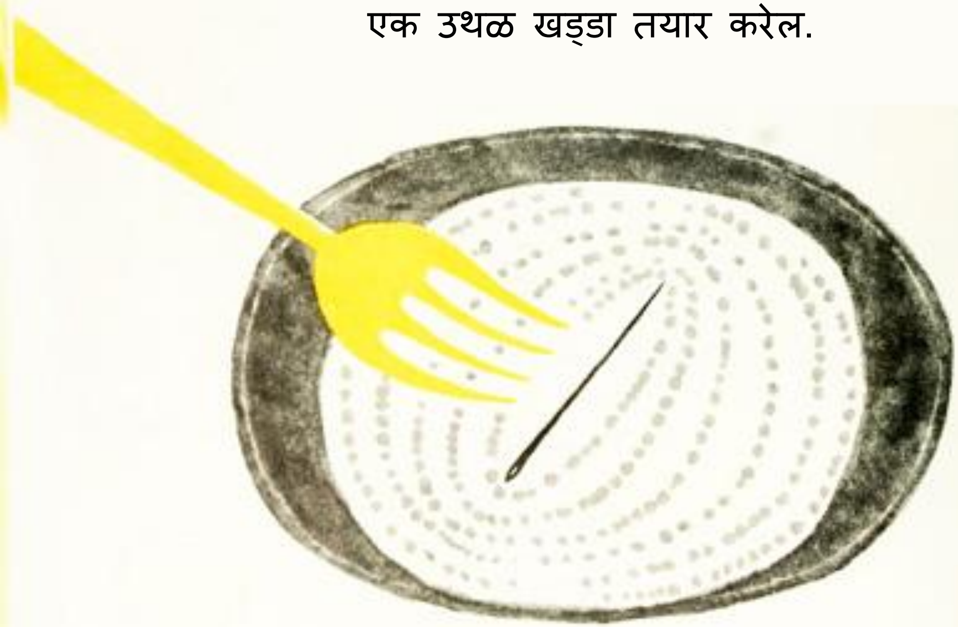
काटा पाण्यात बुडवा.



सुई हळुवारपणे पाण्यात सोडा.

सुई तरंगेल! सुई पाण्यावर

एक उथळ खड्डा तयार करेल.



पाण्याचा पृष्ठभाग त्वचेसारखा असतो.

ती त्वचा सुईला पाण्यावर तरंगत ठेवते.

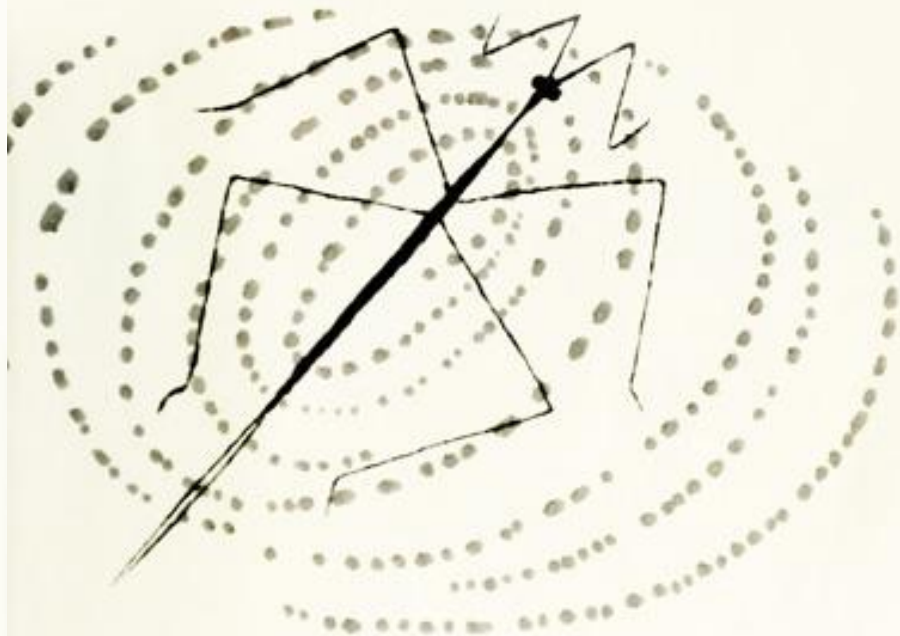
सुई खाली दाबा.

यामुळे त्वचा फाटेल आणि सुई आत घुसेल.

काही कीटक पाण्यावर चालू शकतात.

पाण्याची त्वचा त्यांचे वजन पेलते.

कीटकांचे पाय पाण्यात लहान खड्डे तयार करतात.

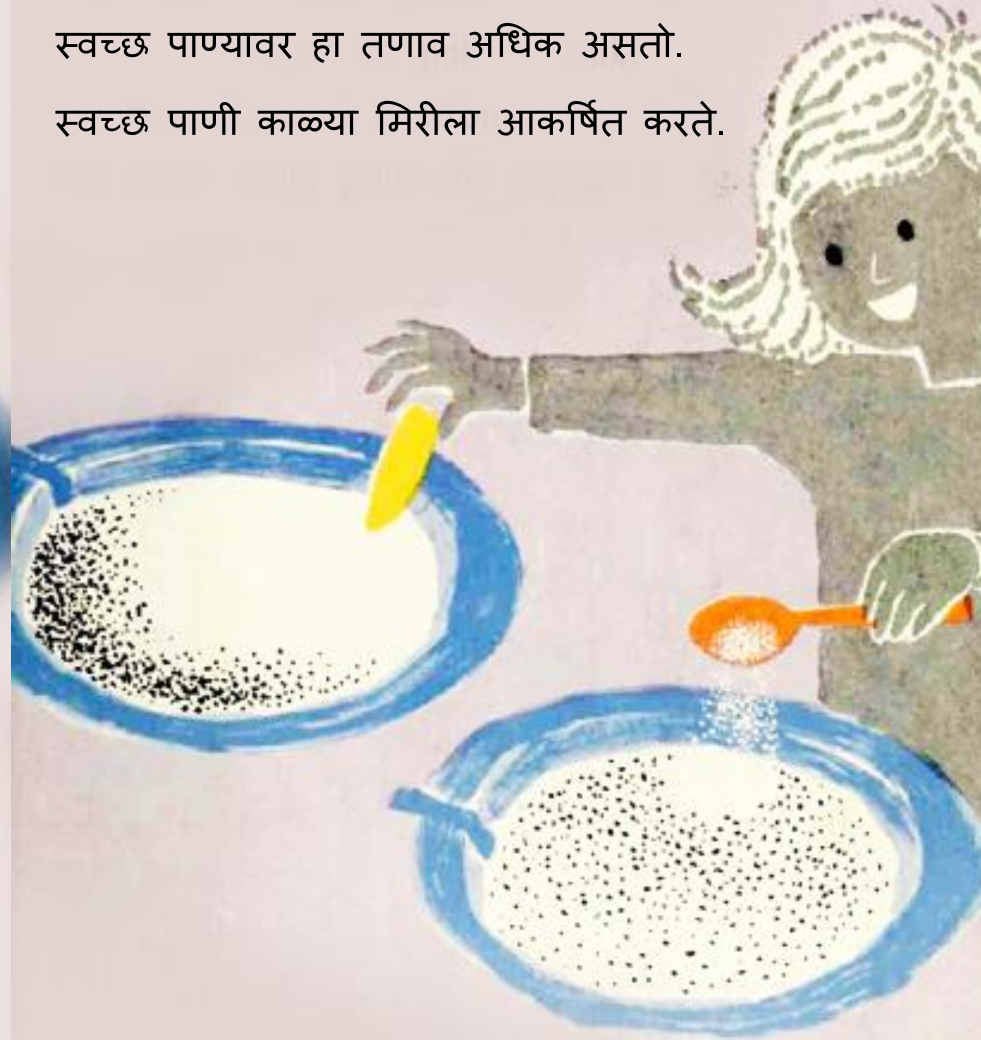


मिरचीचा पाठलाग करा



एका उथळ पातेल्यात पाणी भरा.
पाण्यावर काळी मिरी शिंपडा.
ओल्या साबणाचा एक तुकडा घ्या
आणि तो पाण्यात बुडवा.
मग मिरं धावताना बघा!
मिरी साबणाच्या पाण्यातून
स्वच्छ पाण्यात जाईल असे का?

पाण्याचा पृष्ठभाग त्वचेला खेचतो.
साबणाच्या पाण्यामुळे हा ताण कमी होतो.
स्वच्छ पाण्यावर हा तणाव अधिक असतो.
स्वच्छ पाणी काळ्या मिरीला आकर्षित करते.



आता थोडी साखर घेऊन ती साबणाच्या पाण्यात मिसळा.
आता मिरं परत पळून जाईल!
साखर पाण्याला त्वचेकडे जोरदारपणे खेचते

साबण बोट

अ‍ॅल्युमिनियम फॉइलचा एक तुकडा घ्या आणि त्याची एक छोटी बोट बनवा.

साबणाचा एक तुकडा असा कापा की जो बोटीवर अलगद ठेवता येईल..



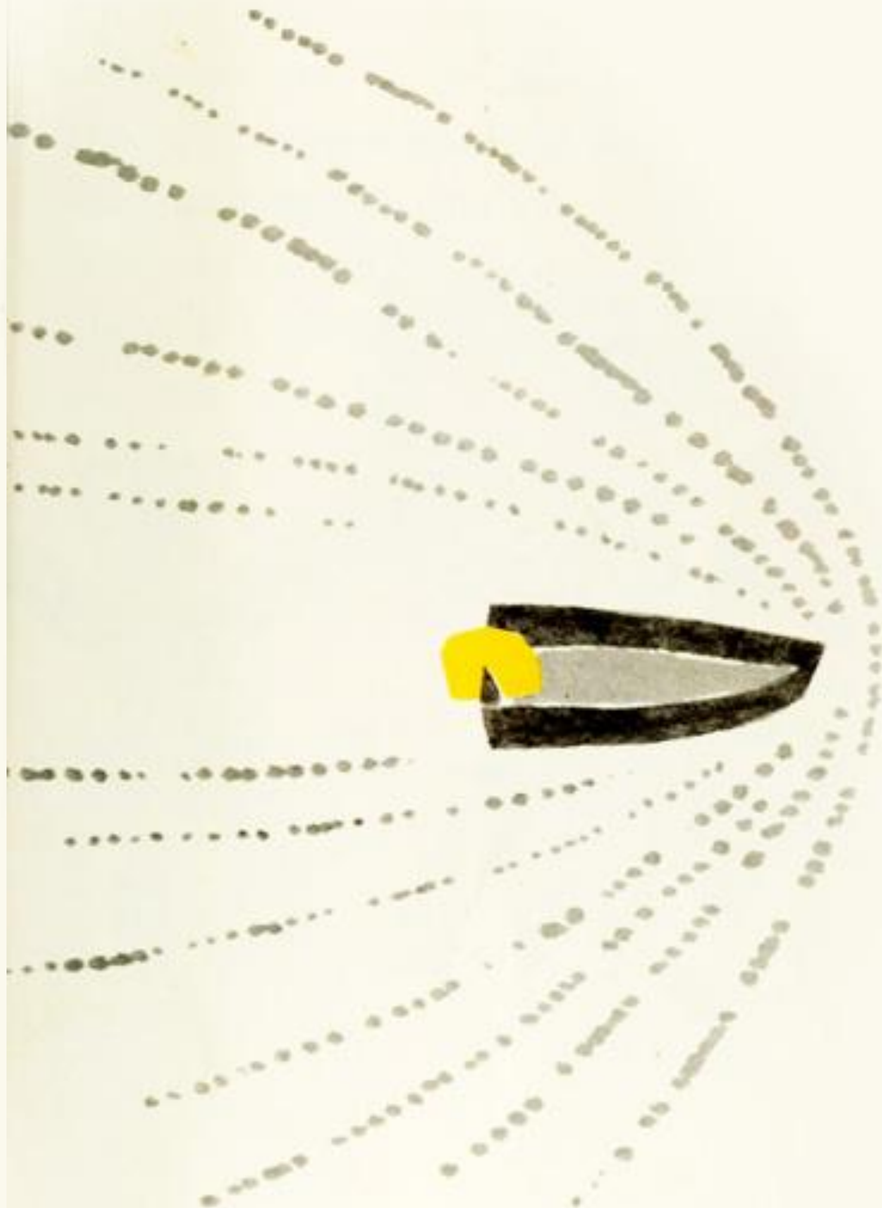
जेव्हा बोट सोडली जाईल, तेव्हा ती पुढे जाईल.

बोट साबणाच्या पाण्यातून स्वच्छ पाण्यात जाईल.

हे असं का होतं हे तुम्हाला माहीत आहे का ?

स्वच्छ पाण्यात मजबूत पकड असते.

तुम्ही ते आत्ताच सिद्‌ध केलंत!



ओले पाणी

पाणी ओले असते.

पण तुम्ही ते आणखी ओले करू शकता.

वर्तमानपत्रातून दोन लहान

माणसांच्या बाह्यरेषा कापून घ्या.



दोन ग्लास घ्या.

एका ग्लासात स्वच्छ पाणी

आणि दुसऱ्या ग्लासात साबणाचे पाणी घाला.

प्रत्येक ग्लासावर एक कागदी माणूस ठेवा.

त्यांना ग्लासात टाका.

दोघेही ओले होतील. ते बुडू लागतील.

पण साबणाच्या पाण्यात माणूस

आधी ओला होईल आणि आधी बुडेल का?

साबणाचे पाणी कागद अधिक लवकर ओला होईल.

साबणाचे पाणी अधिक ओले असते.



पाणी नेहमी ओले असते का?

नाही, नेहमीच नाही.

जेव्हा पाण्याचे बर्फात रूपांतर होते,

तेव्हा ते आटून जाते.

ते सिद्ध करा!

कागदाचा एक तुकडा बाहेर काढा.

फ्रीझर उघडा.

कागदाला बर्फाचा तुकडा लावा.

कागद कोरडा राहील कारण बर्फ कोरडा असतो.





बर्फावर पडल्यावर तुम्ही ओले होत नाही.

बर्फ म्हणजे कोरडे पाणी.



न दिसणारे पाणी

धपकन!

तुम्ही पाण्याने भरलेल्या खड्ड्यात पडला आहात.

तुमचा कोट ओला आहे.

जर तुम्ही तो हवेत टांगला तर तो सुकेल.

कोटावरचं पाणी कुठे गेलं असेल?



कोटावरचं पाणी हवेत पसरलं असावं.

पाण्याचे शुष्क वायूमध्ये रूपांतर होते.

तुम्हाला तो वायू दिसणार नाही,
पण तो वायू हवेत उपस्थित असेल.

खड्ड्यातील पाणीही आटून जाईल.

आणि ते पाणी हवेतही जाईल.

तुम्ही हवेतून पाणी मिळवू शकता.

ते सिद्ध करा!

एक बरणी घ्या.

ते बाहेरून कोरडे असल्याची खात्री करा.

बरणीत बर्फ भरा

आणि मग त्यावर झाकण लावा.

लवकरच तुम्हाला बरणीच्या बाहेरील पृष्ठभागावर पाण्याचे लहान थेंब दिसतील.

ते थेंब कुठून आले?

बरणीच्या आतून?

नक्कीच नाही!

ते थेंब बाहेरच्या हवेतून आले होते.

हवेत पाणी आहे

जे तुम्हाला दिसत नाही.

जेव्हा बरणीच्या सभोवतालची हवा थंड होते

मग त्या पाण्याचे थेंबात रुपांतर होते.



थंड पाणी जड असते

तुम्ही ते सिद्ध करू शकता.

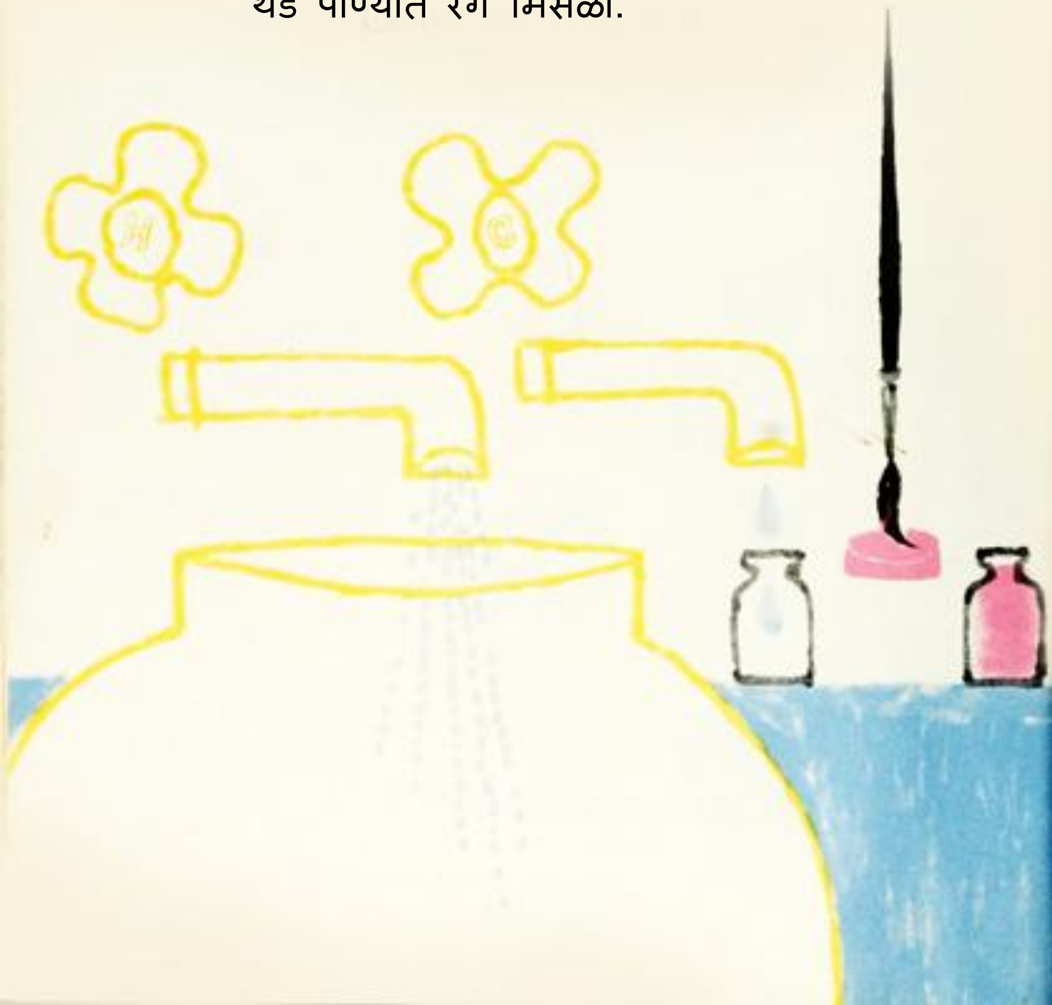
एक काचेचे भांडे घ्या

आणि त्यात गरम पाणी भरा.

एक लहान बाटली घ्या

आणि त्यात थंड पाणी भरा.

थंड पाण्यात रंग मिसळा.



बाटली उचला.

तुमच्या अंगठ्याने त्याचे तोंड बंद करा.

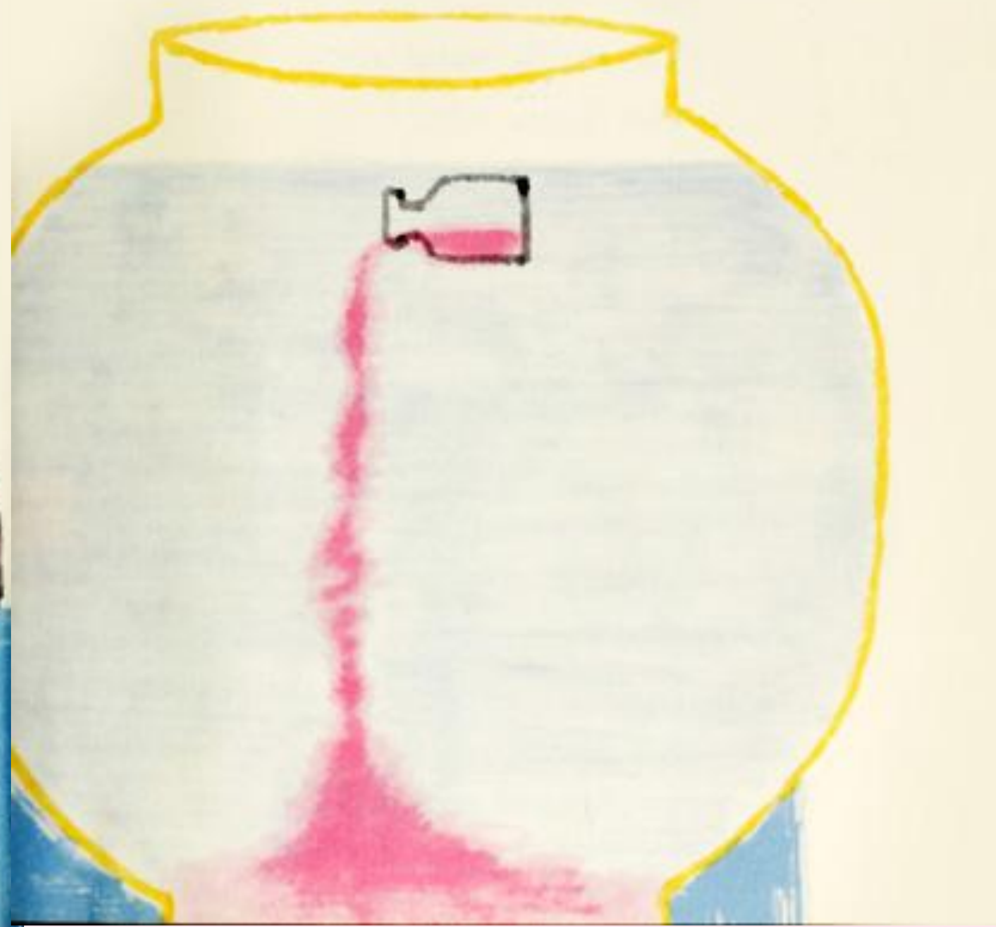
बाटली तिरक्या कोनात धरा

आणि ते गरम पाण्यात बुडवा.

मग तुमचा अंगठा काढा.

लक्ष द्या! थंड पाणी खाली जाऊ लागेल.

थंड पाणी गरम पाण्यापेक्षा जड असते.



आता भांड्यात थंड पाणी भरा.

बाटली गरम पाण्याने भरा

आणि त्याचे पाणी रंगीत करा.

तुमच्या अंगठ्याने

बाटलीचे तोंड बंद करा

आणि ते भांड्याच्या तळाशी बुडवा.

ते त्याच्या बाजूवर ठेवा आणि आपला अंगठा काढा.

गरम पाणी वर चढते.

तुम्हाला याचे कारण माहित आहे का?

कारण गरम पाणी थंड पाण्यापेक्षा हलके असते.



हवेसह प्रयोग



तुमच्या फुंकरने एक जाड पुस्तक उचला

एक कागदी पिशवी
घ्या आणि तिला अशी
मान बनवा.



पिशवीवर एक मोठे पुस्तक ठेवा.

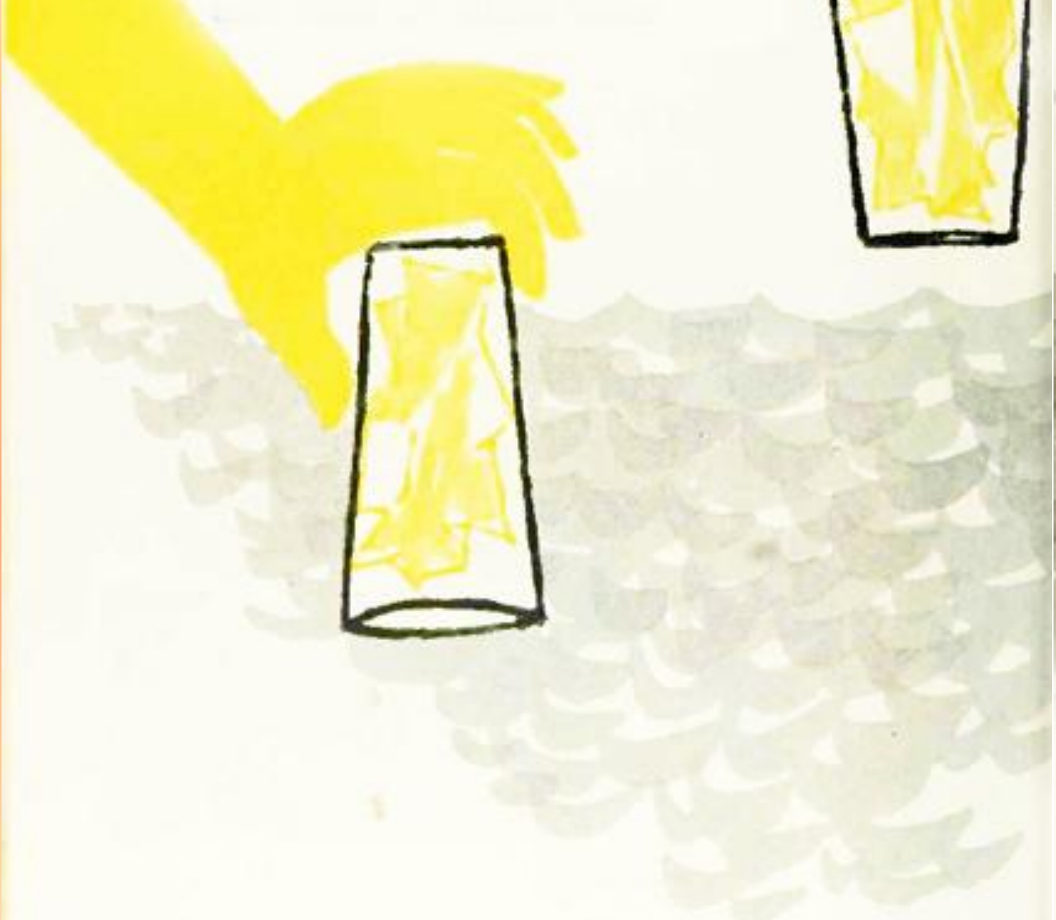
पिशवीचे तोंड धरून त्यात हवा फुंका.
जेव्हा पिशवी हवेने भरलेली असते.
मग वारा पुस्तकावर जोर देईल.
मग पुस्तक खाली पडेल.



कागद
कोरडा कसा ठेवावा.

कागद ग्लासात घट्ट भरा.

ग्लास उलटा करून पाण्यात बुडवा.



मग ग्लास वर उचला.

कागदाला स्पर्श करून बघा—तो कोरडा असेल!

का?

ग्लासात हवा होती.

वाऱ्यामुळे ग्लासात पाणी शिरले नाही



तुम्ही ग्लासमधील हवा बाहेर काढू शकता.
ग्लास उलटा करून ते पुन्हा पाण्यात बुडवा.
मग ग्लास तिरपा करा.
ग्लासमधील हवा बाहेर जाईल आणि
त्यात पाणी भरेल.
आणि मग कागद ओला होईल.

कागदाला स्पर्श न करता उचला.

कागदी कप घ्या.

आणि त्याच्या तळाला एक छिद्र पाडा.

टेबलावर एक कागद ठेवा.

कप शीटवर ठेवा.

जेणेकरून त्याचा तळ वरच्या बाजूला येईल.

मग त्या छिद्रातून आत ओढा.

आणि कप उचला.

कागदाचे पानही वर येईल!

कागद कसा वर चढतो?

हवेतून.

वारा त्याला चोहोबाजूंनी दाबतो.

ती खाली दाबते.



जेव्हा तुम्ही कपातून हवा बाहेर ओढता,

त्यामुळे आतला दाब कमी असतो.

बाहेरचा दाब जास्त आहे.

हवा कागदाच्या खालून दाब देते आणि

त्याला वर धरून ठेवते.

हवा पाण्याला उचलू शकते

हे सिद्ध करा!

सोडा बॉटलमध्ये पाणी भरा.

आणि त्यात एक स्ट्रॉ घाला.

थोडी चिकणमाती (किंवा प्लॅस्टिकिन) घ्या.

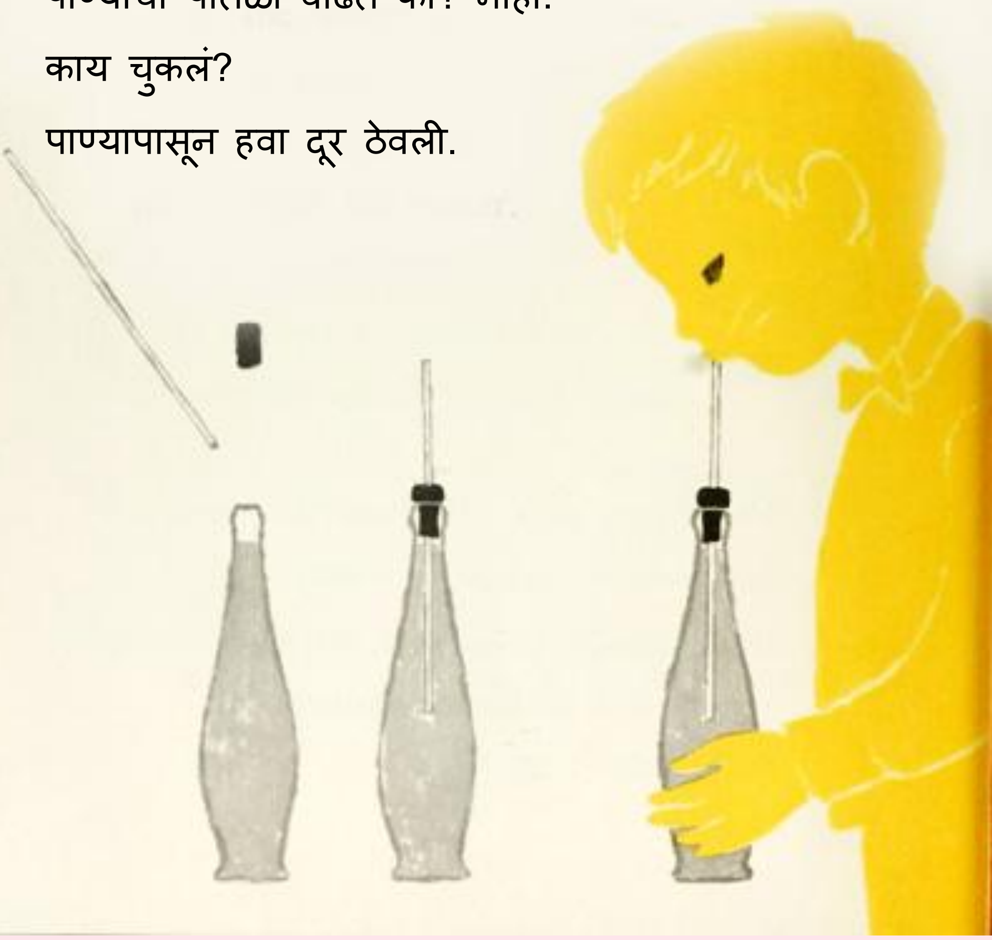
आणि ते स्ट्रॉभोवती चिकटवा.

मग स्ट्रॉने ओढा.

पाण्याची पातळी वाढते का? नाही.

काय चुकलं?

पाण्यापासून हवा दूर ठेवली.



आता माती काढून टाका

आणि मग ते शोषून घ्या.

आता पाणी वर येईल.

का?

कारण हवा पाण्यावर दाब टाकेल

आणि नळीतून पाणी वर चढायला मदत करेल.



लांब, खूप लांब नळ्या

हवा पाणी खूप उंच उचलू शकते.
तुम्ही हे सिद्ध करू शकता.
दोन स्ट्रॉ घ्या आणि
त्यांना अशाप्रकारे एकत्र ठेवा.



मग त्यांना टेपने एकत्र चिकटवा.
आता तुमच्याकडे एक लांब नळी असेल.
स्ट्रॉने ओढा.
पाणी वर येईल.



तीन स्ट्रॉ एकत्र टेप करा, नंतर चार.
या लांब नळीतून ओढा.
बघा पाणी किती उंच चढते.

तुम्ही पेटी रिकामी करू शकत नाही

बॉक्ससाठी तुम्ही दुधाचा कार्टन वापरू शकता.

जरी खोके रिकामे दिसत असले तरी,

पण ते हवेने भरलेले आहे.

उघडे टोक तुमच्या चेहऱ्याजवळ धरा.

मग खोकं दाबा

तुम्हाला हवेचा झोत जाणवेल.





आता हे करून बघा.

टेबलावर कागदाचे छोटे तुकडे ठेवा.

त्यांच्याकडे दुधाचे खोके घेऊन या.

दुधाचा डबा दाबून बघा काय होते.

हवा कागदाचे तुकडे उडवून नेईल.



तुम्ही हवा काढू शकता

तुम्हाला गरज आहे:

लहान तोंडाची बाटली

फुगा

टोस्टर

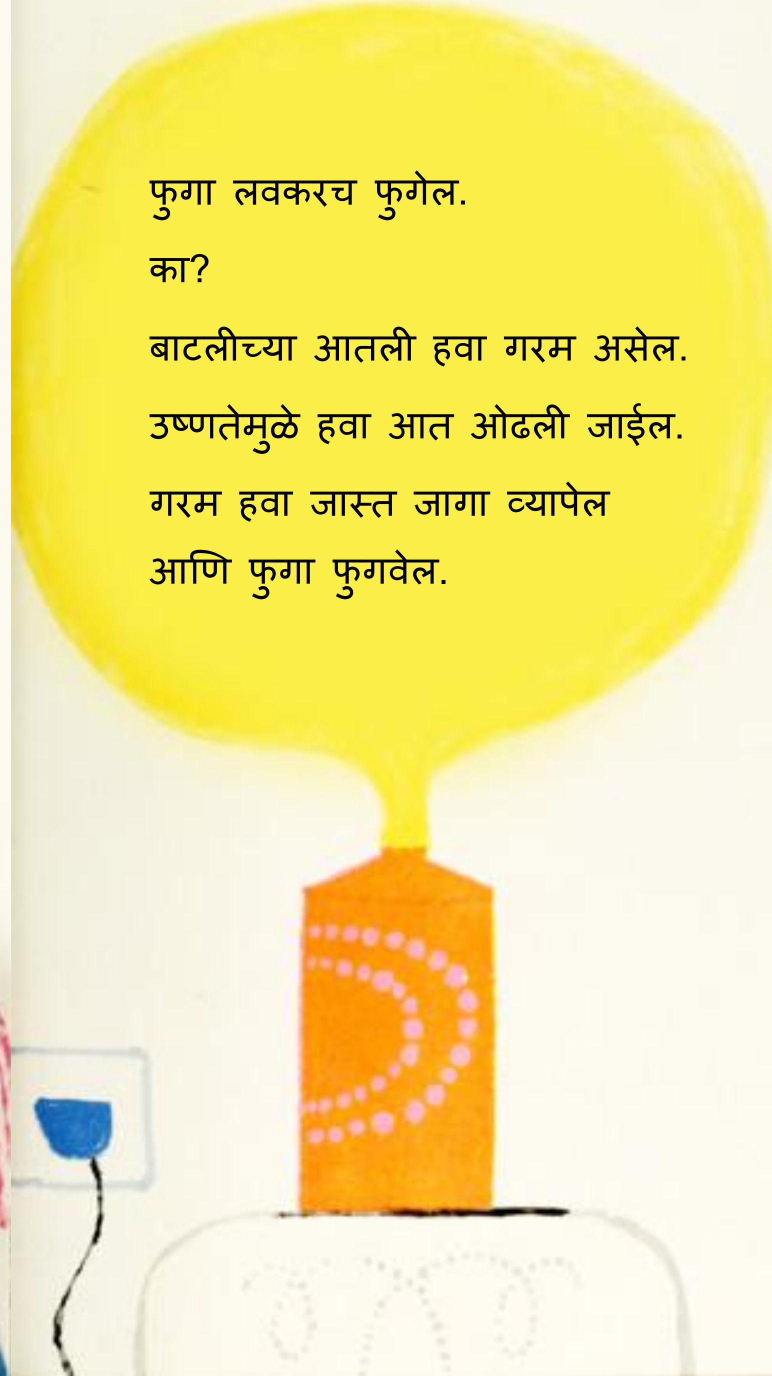


बाटलीमध्ये हवेव्यतिरिक्त दुसरे काहीही नाही याची खात्री करा.

बाटलीच्या तोंडावर फुगा बसवा.

त्यानंतर बॉक्स टोस्टरवर ठेवून गरम करा.





फुगा लवकरच फुगेल.

का?

बाटलीच्या आतली हवा गरम असेल.

उष्णतेमुळे हवा आत ओढली जाईल.

गरम हवा जास्त जागा व्यापेल आणि फुगा फुगवेल.

आता बाटलीभोवती पॉट होल्डर ठेवा.

आणि बाटली उचला.

काळजी घ्या – भांडे गरम असेल.

बॉक्स फ्रिजमध्ये ठेवा.

बघ – आता फुग्याची हवा निघून जाईल.

हवा थंड झाल्यावर आकुंचन पावते.



आवाजासोबत प्रयोग करा



स्केलवरून संगीत तयार करा

तुम्हाला एका पातळ पट्टीची गरज लागेल.

तराजू लाकूड, प्लॅस्टिक

किंवा धातूचा बनलेला असू शकतो.

तराजू टेबलावर अशाप्रकारे धरा.



ते खाली वाकवा, मग सोडून द्या.

स्केलचा आवाज ऐका.

तराजू गुंजेल!

सप्तक गाणार आहे!

स्वरपट्टा का गातो?

स्केल वेगाने वर-खाली होते –

म्हणजेच, ती कंपन करते.

जेव्हा तराजू कंप पावतो, तेव्हा त्यातून गुणगुणण्याचा आवाज येतो.

जेव्हा तराजू कंप पावणे थांबतो,

तेव्हा गुणगुणणे थांबते.



तुम्ही आवाज अनुभवू शकता

फुगा फुगवा.

फुग्याच्या तोंडावर दाबून त्याला थोडे फुगवा.

थोडी हवा बाहेर जाऊ द्या.

मग फुगा रडायला लागेल.

फुग्याचे तोंड कंप पावेल.

बघा, तुम्हाला त्याचा अनुभव घेता येईल.

हवा देखील कंपित होईल.

त्यातून आवाज येईल.



तुम्ही तुमचा स्वतःचा आवाज अनुभवू शकता.

तुमची बोटे तुमच्या घशावर ठेवा

आणि 'नमस्कार' म्हणा.

मग कंपन अनुभवा.

सर्व ध्वनी कंपनांनी बनलेले असतात.



ध्वनी हवेतून

तुमचा मित्र 'हॅलो!' म्हणतो.

त्यामुळे हवेत कंपने निर्माण होतात.

कंपनं त्याच्याकडून तुमच्यापर्यंत प्रवास करतात.

आणि मग तुम्हाला त्याचा आवाज ऐकायला मिळतो.



ध्वनी जमिनीतून प्रवास करतो

तुम्ही तुमच्या मित्राचे म्हणणे दुसऱ्या प्रकारेही ऐकू शकता.

तुम्ही आजूबाजूला काय चालले आहे यावर लक्ष ठेवून असता.

तुमचा मित्र इकडे तिकडे उड्या मारत असताना तुम्हाला त्याच्या पावलांचा आवाज ऐकू येईल.

इंडियन लोकही लोकांच्या पावलांचा आवाज ऐकण्यासाठी हेच करायचे.

मी हेच करायचो.



आवाज लाकडातून प्रवास करतो

तुम्ही ते सिद्ध करू शकता.

तुमच्या मित्राला

तुमच्यासाठी घड्याळ आणायला सांगा.

त्याने घड्याळ लांब तराजूच्या एका टोकाला धरले.

तुमचा कान स्केलच्या दुसऱ्या टोकाजवळ ठेवा.

- टिक आवाजाकडे लक्ष द्या.

आवाज लाकडातून प्रवास करेल

तुम्ही तुमच्या दातांमधूनही ऐकू शकता

पेन्सिल घ्या

त्याचे एक टोक तुमच्या दातांमध्ये धरा.

दुसरे टोक खरवडून काढा.

खरवडण्याचा आवाज ऐका!

कंपन लाकडातून प्रवास करतात

हे कंपन तुमच्या दातांमधूनही जातात.



आवाजाची बरणी

तुमच्या कानाजवळ एक बरणी धरा.

किती गोंगाट आहे!

किती मोठा आवाज!

तो आवाज कुठून येत आहे?

तुमच्या सभोवतालच्या हवेत अनेक प्रकारचे
आवाज आहेत.

हे आवाज हवेतून प्रवास करतात.

बरणीत कंपने निर्माण करते

आणि तुम्ही त्यांना ऐकू शकता.





पाण्याने इतकी भरा
की त्यात हवा शिल्लक
राहणार नाही.

आता ऐका.
तुम्हाला काय ऐकू येतंय?

काही नाही.

एका मोठ्या शिंपल्याचा आवाज ऐका.

शंखामध्येही आवाज ऐकू येईल.

शंखातून आवाज येतो

अगदी समुद्राच्या गर्जनेसारखं.

शंख वाऱ्यातून आवाज ग्रहण करतो

जर तुम्ही शंख पाण्याने भरलात,

तर मग तुम्हाला त्यात आवाज ऐकू येईल का?



चुंबकांसह प्रयोग



तुमच्या चुंबकाची चाचणी करा

तुमचा चुंबक शक्तिशाली आहे का?

पेपर क्लिप्स वापरून त्याची चाचणी करा.

ते पोलादाचे बनलेले आहेत.

चुंबक त्यांना उचलून घेईल.



एक क्लिप, दोन क्लिप, तीन क्लिप.

त्यांना एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत लटकवा.

तुमच्या चुंबकाने किती क्लिप्स लटकवल्या?

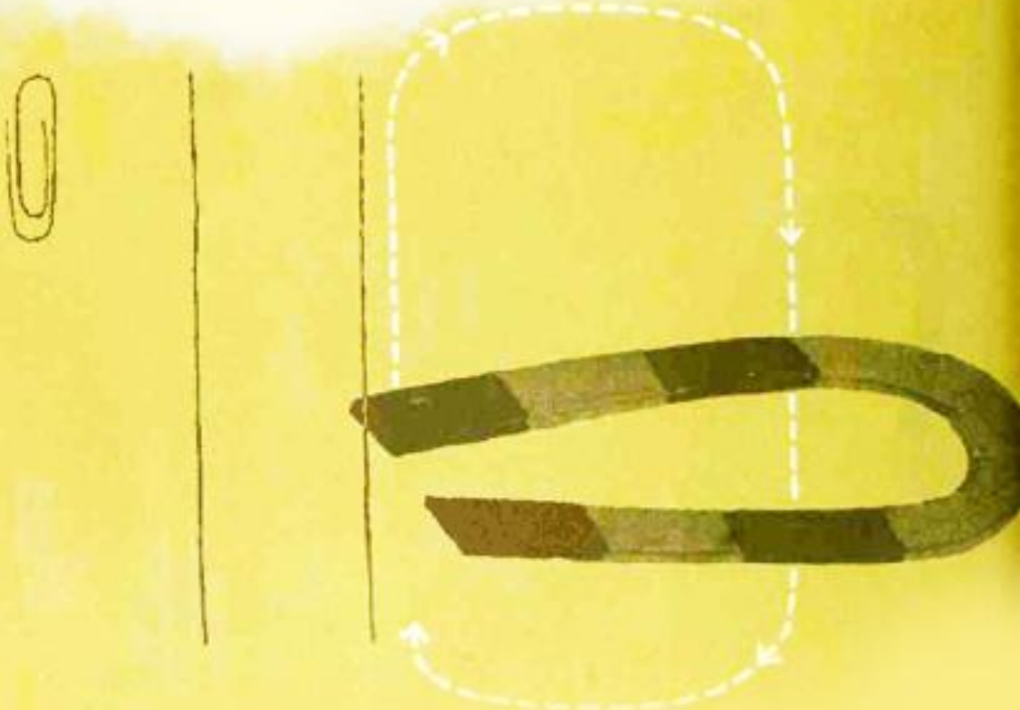


चुंबक बनवा

एक पेपर क्लिप घेऊन ते उघडा.

ते नीट करा.

आता ती फक्त एक स्टीलची तार असेल.



तुमच्या चुंबकाच्या एका टोकावर तार घासा.

तार २० वेळा घासा.

तार नेहमी त्याच दिशेने घासा.

पुढे-मागे घासू नका.

आता वायर तपासा.

भांडी घासण्याची घसणी घ्या आणि तिचे लहान तुकडे करा.

तुमची तार ते लहान तुकडे उचलू शकते का?

जर असे झाले तर, तुमची तार चुंबक बनली आहे.



एका चुंबकापासून अनेक चुंबक

तुमचा वायर मॅग्नेट कापा.

दोन तुकड्यांमध्ये.

त्या दोन तुकड्यांचे लहान तुकडे करा.

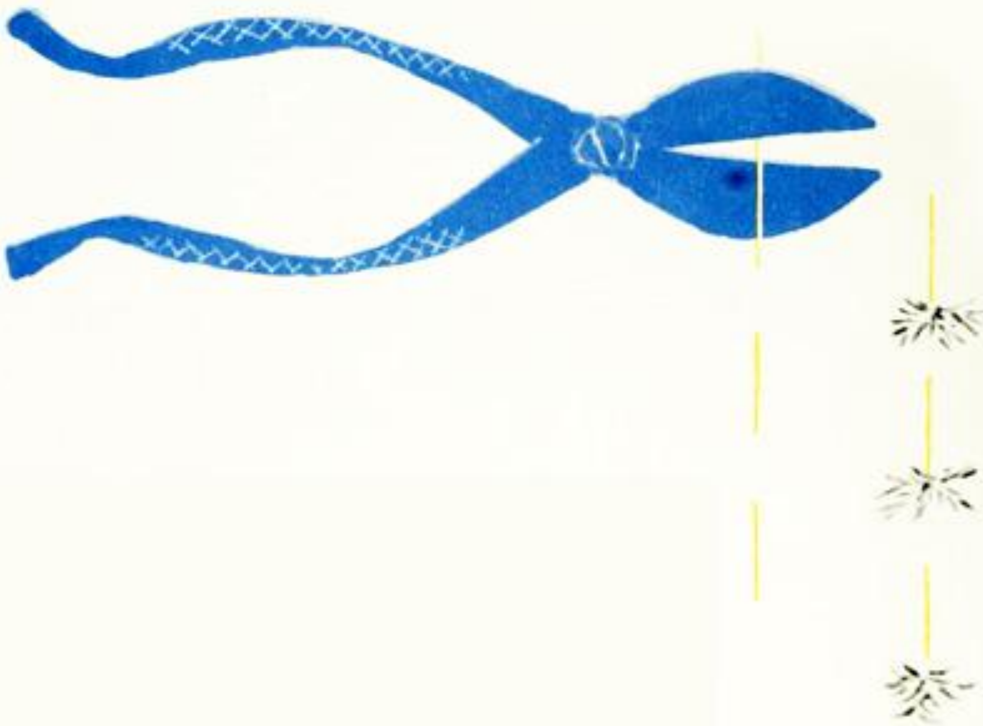
सर्व लहान तुकडे चुंबक असतील.

तुम्ही ते सिद्ध करू शकता!

स्टील वूलच्या तुकड्यांनी त्यांची चाचणी करा.

सर्व चुंबक स्टील वूलचे तुकडे उचलू शकतील.

याचा अर्थ असा की प्रत्येकजण चुंबक बनला आहे.



सुई हवेत उभी करा



सुईत दोरा ओवणे.

पुस्तकाभोवती धागा बांधा

आणि सुई वरच ठेवा.



चुंबकाच्या साहाय्याने सुई उचला.

सुई सरळ वर उचला.



चुंबक हळूहळू सुईवर आणा.

बघा! सुई हवेत सरळ राहील!

चुंबक तुमचे
बोट आरपार खेचेल



तुमच्या बोटांमध्ये
एक पेपर क्लिप धरा.

तुमच्या बोटावर
एक चुंबक ठेवा.



तुमचा अंगठा बाजूला करा — क्लिप
तुमच्या बोटाला लटकून राहील!

चुंबक इतर वस्तूंमधूनही ओढ निर्माण करतात.
चुंबक कागद, काच आणि लाकूड यांमधूनही ओढतो
करून बघा! सिद्ध करून दाखवा!



चुंबकीय बाहुली



बुटांच्या खोक्यांपासून एक प्लॅटफॉर्म बनवा.

कागदी कपाचे घर वर दाखवल्याप्रमाणे करा.

\ते घर प्लॅटफॉर्मवर बसवा.

कागदातून बाहुल्या कापून घ्या.
माणूस आणि कुत्रा यांची कागदी
चित्रे कापून घ्या.
त्यांच्या पायांना पेपर क्लिप्स लावा आणि

त्यांना एका प्लॅटफॉर्मवर उभे करा.



बाहुलीला पळवण्यासाठी,
खोक्याखाली एक चुंबक हलवा.

त्या माणसाला कुत्र्याचा पाठलाग
करत घरात जायला सांगा.

मग कुत्र्याला माणसाचा पाठलाग करू द्या.

कार्यक्रमाच्या शेवटी,
त्यांना एकमेकांचे मित्र व्हायला सांगा.



कार्यक्रमानंतर बाहुल्या सुरक्षित ठेवा.

त्यांना चुंबक असलेल्या
एका वेगळ्या कप्प्यात ठेवा.

त्या गोष्टी इतर प्रयोगांपासून वेगळ्या ठेवा.

तुम्ही त्यांचा पुन्हा वापर करू शकाल.



शेवट